



⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 196 07 061 C 1

⑤① Int. Cl.⁸:
C 09 J 5/00
B 32 B 31/04
// B27N 3/04

②① Aktenzeichen: 196 07 061.9-43
②② Anmeldetag: 24. 2. 96
④③ Offenlegungstag: —
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 15. 5. 97

DE 196 07 061 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:

Eurocopter Deutschland GmbH, 80993 München, DE

⑦② Erfinder:

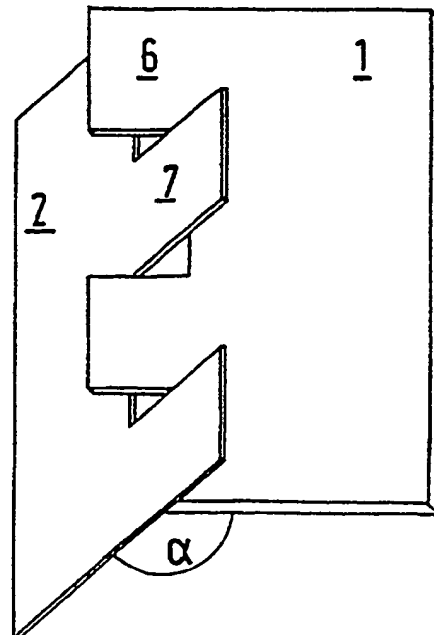
Bansemir, Horst, Dr., 81825 München, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

EP 06 64 328 A2

⑤④ Verfahren zur klebenden Verbindung ebener oder flächiger Teile

⑤⑦ Das Verfahren zur klebenden Verbindung ebener oder flächiger Teile aus Faserverbundwerkstoff besteht darin, daß die miteinander zu verklebenden Bereiche mit sich überlappenden Zungen versehen werden, daß die Kontaktflächen der Zungen mit Kleber benetzt werden und daß in einem Fall die Teile unter einem Winkel derart zusammengeschoben werden, daß keine Berührung der mit Kleber vernetzten Flächen der Zungen mit den entsprechenden Haftflächen des anderen Teils während der Verschiebung erfolgt, und daß in den anderen zwei Fällen die mit Kleber vernetzten Zungen des einen Teiles sich über die mit Klebstoff benetzten Flächen des anderen Teiles legen und durch Anpreßdruck verklebt werden können.



DE 196 07 061 C 1

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Durchführung einer geklebten Verbindung ebener oder flächiger Teile, insbesondere Platten oder Sandwich-Strukturen, z. B. aus Faserverbundwerkstoffen.

Ebene oder gekrümmte flächige Platten oder Sandwich-Strukturen aus Faserverbundwerkstoffen müssen häufig durch flächige Klebungen fest und dauerhaft miteinander verbunden werden. Insbesondere in der Verkehrstechnik, beispielsweise im Waggon- und Fahrzeugbau, werden immer mehr Bauteile aus Faserverbundwerkstoffen eingesetzt, die miteinander verklebt werden, wobei diese Klebeverbindungen sowohl den wechselnden Witterungseinflüssen als auch starken mechanischen Belastungen durch Schwingungen und Rüttelbewegungen ausgesetzt sind. Besondere Anforderungen werden dabei an die miteinander durch Klebung verbundenen Bereiche der Einzelteile gestellt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zu schaffen, mit dem eine definierte Verklebung ebener oder gekrümmter Teile, z. B. aus Faserverbundwerkstoffen, miteinander erzielt wird, wobei diese Klebefügung trotz mechanischer und witterungsbedingter Einflüsse eine hohe Lebensdauer aufweist und leicht und einfach zu bewerkstelligen ist.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt mit den in den Ansprüchen 1 bis 3 angegebenen Schritten.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wird es ermöglicht, auf einfache, schnelle und kostengünstige Weise größere Strukturflächen wie gekrümmte oder flache Platten oder auch Sandwich-Strukturen definiert miteinander zu verkleben, wobei die beiden jeweils mit Zungen versehenen zusammenzufügenden Teile unter einem Winkel ineinandergeschoben werden, z. B. ähnlich zweier gefalteter Hände, und die beiden Teile (oder eines der Teile) erst nach dem vollständigen Ineinanderschieben in die endgültige Lage verschwenkt werden, in der die beiden Teile im wesentlichen in einer Ebene zu liegen kommen, so daß die mit Klebstoff benetzten Flächen ineinander berühren.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert, in der vorteilhafte Ausführungsbeispiele zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt sind.

Es zeigen

Fig. 1 Draufsichten auf die Endbereiche mit den ausgebildeten Zungen zweier miteinander zu verklebender Teile;

Fig. 2 eine Seitenansicht der Zungen der beiden Teile;

Fig. 3a die beiden miteinander zu verklebenden Teile zu Beginn ihrer Zusammenfügung;

Fig. 3b dieselbe Ansicht wie in Fig. 3a zusammen mit der Benetzung der Kontaktflächen;

Fig. 4 ein anderes Ausführungsbeispiel zweier miteinander zu verbindenden Teile;

Fig. 5 eine Seitenansicht der Zungen der beiden Teile und

Fig. 6 und 7 Ausführungsbeispiele von miteinander zu verbindenden Sandwich-Strukturen.

In den Figuren, in denen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind, ist mit 1 ein erstes flächiges Teil aus einem Faserverbundwerkstoff bezeichnet, das mit einem zweiten flächigen Teil 2, ebenfalls aus Faserverbundwerkstoff, mit einer definierten Haltekraft zu verkleben ist. Erfindungsgemäß sind nun die Endbereiche der beiden Teile 1 und 2 jeweils mit Zungen 6, 7 versehen, deren mit dem anderen Teil nach der Zusammen-

menfügung in Kontakt gelangende Seiten, sowie die Flächen 3, 4, auf denen nach dem Zusammenfügen die Zungen 6, 7 zur Ruhe kommen, mit einem Klebstoff 3, 4 benetzt sind.

Damit die beiden Teile 1, 2 im wesentlichen nach der Verklebung in der gleichen Ebene angeordnet sind, werden vorteilhafterweise die Zungen, wie in Fig. 2 dargestellt, jeweils mit einem Doppelknick versehen, so daß die Zungen 6, 7 einen Versatz zueinander aufweisen, wenn sie nach der Überlappung miteinander verklebt sind.

Fig. 3a und 3b zeigen nun das erfindungsgemäße Verfahren, mit dem es ermöglicht wird, auch große Strukturflächen definiert miteinander zu verkleben. Die mit den Klebstoffen benetzten Zungen 6, 7 und damit auch die beiden miteinander zu verbindenden Teile 1, 2 werden hierbei unter einem Winkel α ineinander geschoben und erst nach Erreichen der Endstellung derart verschwenkt, daß die Zungen des einen Teils auf der zugehörigen Kontaktfläche des anderen Teils zu liegen kommen. Bei einer nun einsetzenden Querbelastung der nicht mit Klebstoff versehenen freien Oberflächen der Zungen 6, 7 und damit der zusammengefügteten Teile 1, 2 kann ein beliebiger Anpreßdruck während des Aushärtungsprozesses aufgebracht werden. Aufgrund der Tatsache, daß die Zungen 6, 7 nicht in der gleichen Ebene auf die entsprechenden Kontaktflächen des anderen Teils geschoben werden, erhält man eine gleichmäßige nicht beeinträchtigte Dicke der Klebeschicht.

Die in Fig. 2 dargestellte Versatzmöglichkeit der Zungen 6, 7 ist insbesondere dann erforderlich, wenn flächige Teile, insbesondere Platten, mit nicht unerheblicher Dicke miteinander verklebt werden sollen. Die in Fig. 2 dargestellte Ausgestaltung mit dem Doppelknick ist besonders dann von Vorteil, wenn die Drehung der beiden Teile zueinander aus Montagegründen keine Nachteile mit sich bringt. Ist hingegen die Drehung der beiden Teile von Nachteil, so kann die in Fig. 4 dargestellte Ausgestaltung der Zungen 6 und 7 mit einer kammartigen Struktur erfolgen; hierbei sind dann Schlitz 8, 9 in den Endbereichen der beiden Teile vorgesehen; Fig. 5 zeigt, daß auch hier ein Versatz 12, 12' zwischen den einzelnen Zungen durch einen Doppelknick entsteht, so daß die beiden miteinander zu verbindenden Teile im wesentlichen in der gleichen Ebene angeordnet bleiben, während die Zungen jeweils eines Endbereiches eines der Teile abwechselnd nach oben bzw. nach unten abgeknickt sind, so daß der in Fig. 5 dargestellte Versatz 12, 12' entsteht.

Fig. 6 und 7 zeigen nun das Verkleben zweier Sandwich-Strukturen mit erheblicher Dicke, so daß Stirnseiten entstehen, die sich senkrecht zu den ausgebildeten Zungen 6, 7 erstrecken. Derartige Sandwich-Strukturen weisen üblicherweise einen Schaum- oder Honigwabenkern 18 auf, der allseitig oder auf Oberseite und Unterseite von Deckhäuten 14 bedeckt ist. Gemäß dem in Fig. 6 dargestellten Ausführungsbeispiel werden zwischen zwei benachbarten Zungen 6 der ersten Sandwich-Struktur 1 beim Ausschneiden der Zungen verbliebene Stege 13 der Deckhaut derart abgeklappt, daß sie die entsprechenden Bereiche des Schaum- oder Honigwabenkerns 18 bedecken, wobei sie mit diesem Kern verklebt werden. Zum Verkleben der Teile 1 und 2 werden diese Deckhautstege zusätzlich zu den Zungen 6, 7 bzw. deren Seitenwänden mit einer Klebstoffschicht 17 benetzt, die für eine weitere Verbindung zwischen den beiden Teilen 1 und 2 sorgt. Eine derartige Verklebung der beiden Teile 1 und 2 miteinander führt zu einem

besonders guten Formschluß der beiden Teilen wobei durch die große Klebefläche weiche und zähe Kleber verwendet werden können. Damit kann auch das Auseinanderreißen durch Spröddbruch der Klebestelle bei einer eventuellen Crashbelastung vermindert werden. 5

Mit 16 und 7' sind in Fig. 7 die mit Klebstoff benetzten Kontaktflächen des Strukturteils 2 bezeichnet, auf denen nach der Vereinigung die zugehörigen Flächen des Teils 1 zu liegen kommen.

Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich vorzüglich zur Verbindung ebener oder flächiger Teile, insbesondere Platten oder Sandwich-Strukturen aus Faserverbundwerkstoff, wie sie in zunehmendem Maße in der Verkehrstechnik eingesetzt werden. 10

4. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausbildung der Zungen mit einem Doppelknick erfolgt, so daß sie einen flächigen Versatz zur Ebene der miteinander zu verklebenden Teile aufweisen.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

Patentansprüche 15

1. Verfahren zur klebenden Verbindung ebener oder flächiger Teile, insbesondere Platten aus Faserverbundwerkstoff, **dadurch gekennzeichnet**, daß die miteinander zu verklebenden Bereiche der Teile mit sich nach der Verklebung überlappenden Zungen versehen werden, daß die Kontaktflächen der Zungen mit Kleber benetzt werden, daß die Teile unter einem Winkel α derart zusammengescho- 20
ben werden, daß keine Berührung der mit Kleber benetzten Flächen der Zungen mit den Haftflächen des anderen Teiles während der Verschiebung erfolgt und daß nach Erreichen der Endlage der miteinander zu verklebenden Teile eines oder beide 25
derart verschwenkt werden, daß der Winkel α verschwindet. 30

2. Verfahren zur klebenden Verbindung ebener oder flächiger Teile, insbesondere Platten aus Faserverbundwerkstoff, dadurch gekennzeichnet, daß die miteinander zu verklebenden Bereiche der Teile mit sich nach der Verklebung überlappenden Zungen mit einer kammartigen Struktur versehen werden, daß in den Endbereichen der beiden Teile Schlitz- 35
e vorgesehen sind, daß die Kontaktflächen der Zungen mit Kleber benetzt werden, daß die Teile derart zusammengescho- 40
ben werden, daß jede Zunge des einen Teils sich über die gegenüberliegende Zunge des anderen Teils legt, daß durch Aufbringen eines Klebedruckes senkrecht zur Platten- 45
ebene eine äußerst gute Klebeverbindung zwischen diesen beiden Teilen erfolgt.

3. Verfahren zur klebenden Verbindung ebener oder flächiger Teile, insbesondere Sandwich-Strukturen aus Faserverbundwerkstoff, dadurch gekennzeichnet, daß die miteinander zu verklebenden Bereiche der Teile mit sich nach der Verklebung überlappenden Zungen versehen werden, daß die Kontaktflächen der Zungen mit Kleber benetzt werden, daß die zwischen zwei benachbarten Zungen der beiden Sandwich-Strukturen beim Ausschneiden der Zungen verbliebenen Stege der Deckhaut derart abgeklappt werden, daß sie die entsprechenden Bereiche des Sandwich-Kernes bedecken, wobei sie mit dem Kern verklebt werden, daß zum Verkleben der beiden Sandwich-Teile diese Deckhaut- 50
stege zusätzlich zu den Zungen bzw. deren Seitenwänden mit einer Klebstoffschicht benetzt werden, die für eine weitere Verbindung der Sandwich-Teile sorgt; die beim Ausschneiden der Zungen verbliebenen Stege können aber auch abgeschnitten 55
werden, so daß die Sandwich-Stege direkt miteinander verklebt werden. 60
65

Fig.1

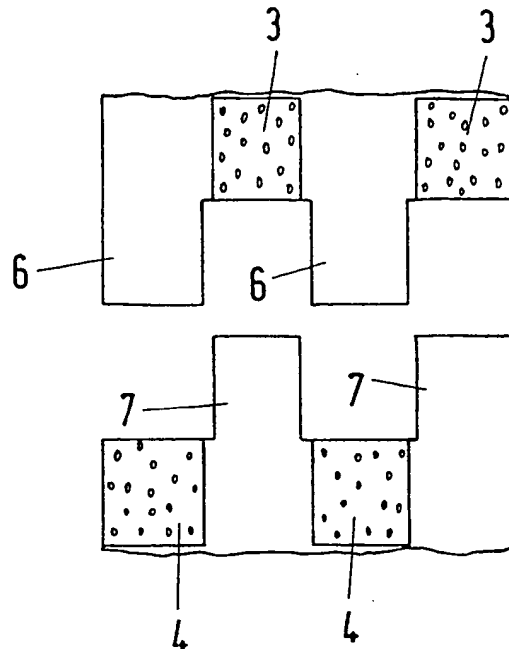


Fig.2

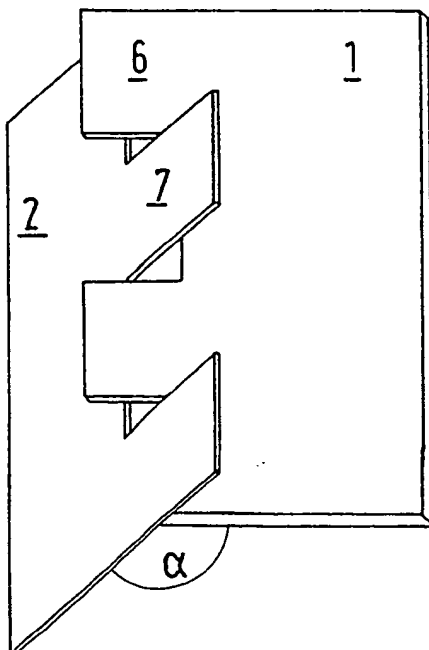
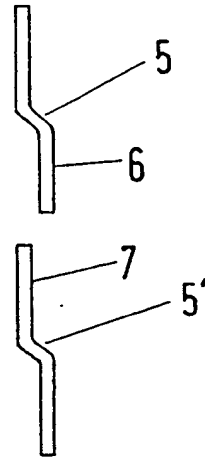


Fig.3a

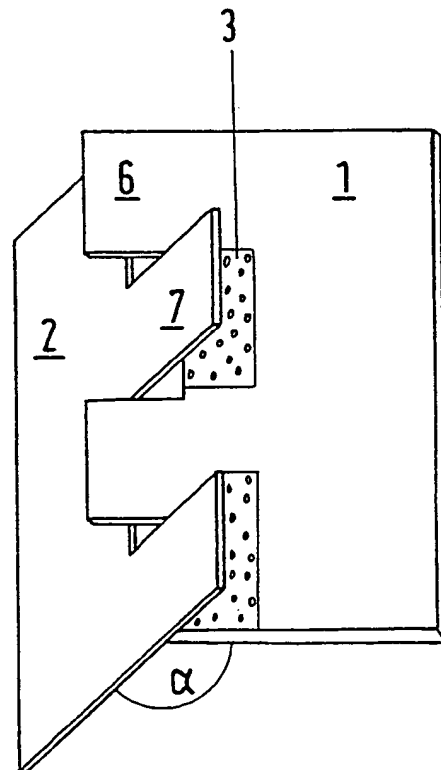


Fig.3b

Fig.4

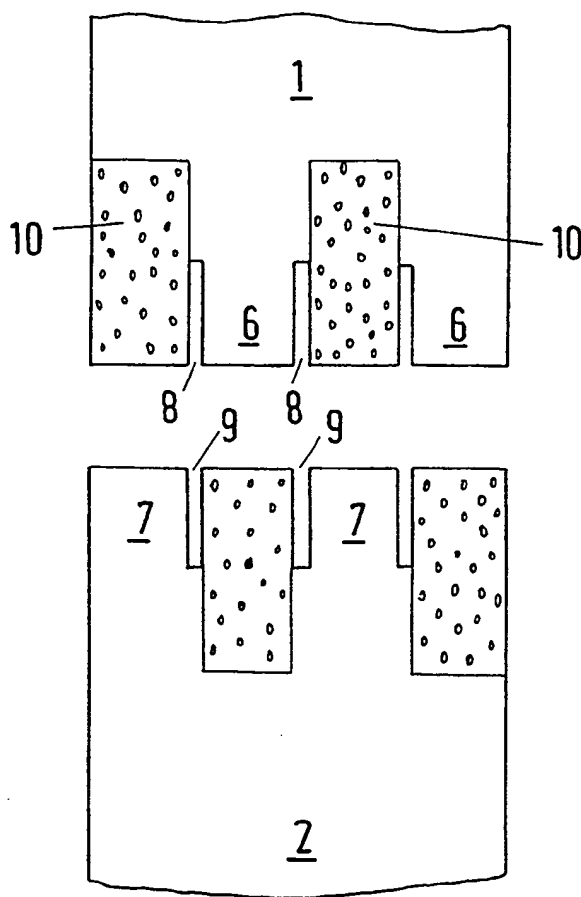


Fig.5

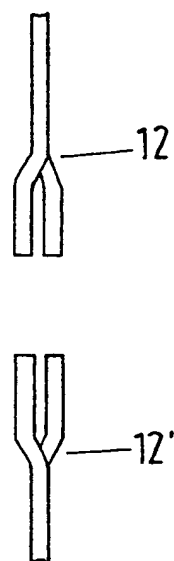


Fig.6

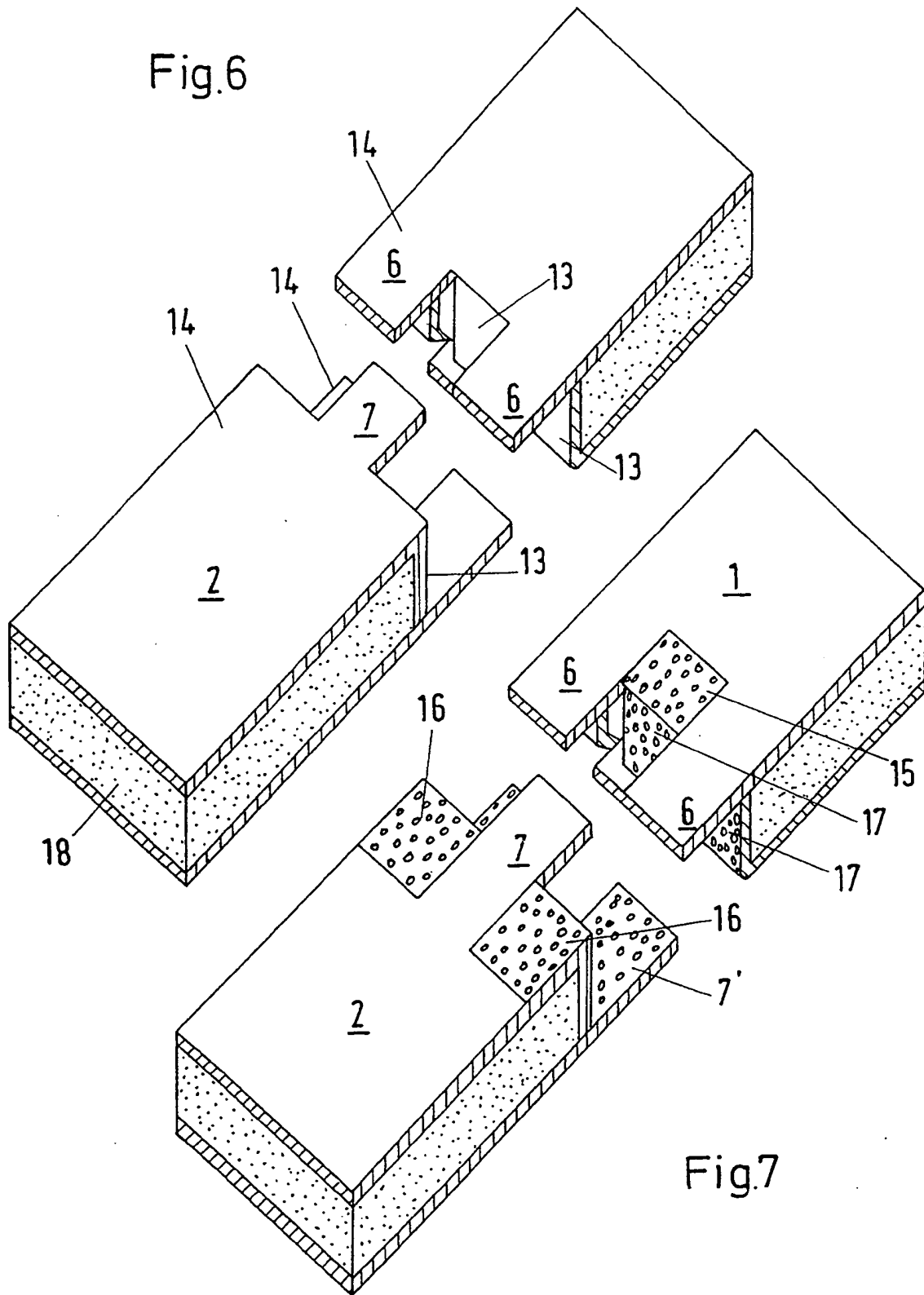


Fig.7